



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229597
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 16 H 57/12

(22) Přihlášeno 30 12 82
(21) (PV 9976-82)

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 15 09 86

(75)

Autor vynálezu

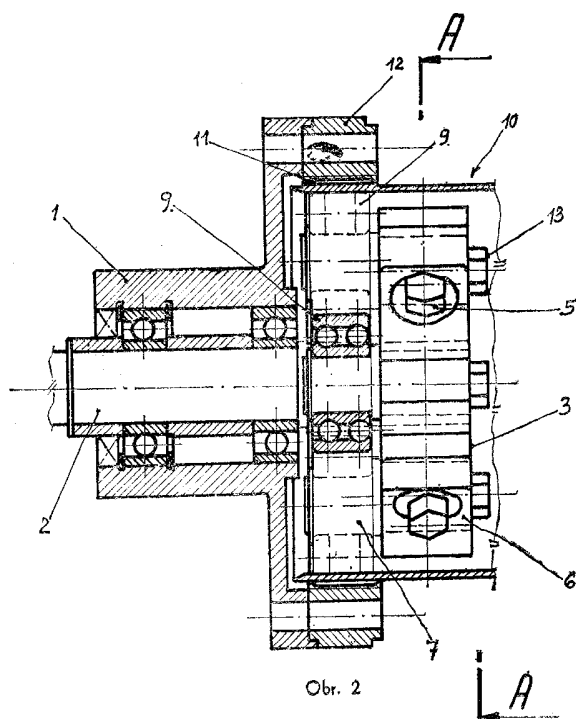
HRNČÍŘ ZBYNĚK, STEHNO VÁCLAV ing., VICENA JIŘÍ, PRAHA

(54) Generátor deformací harmonické převodovky

1

Vynález se týká generátoru deformací harmonické převodovky, jenž je uložen na hnacím hřídeli a při svém otáčení deformuje pružné ozubené kolo, jež se tak v jistých pásmech dostává do záběru s tuhým ozubeným kolem. Od pružného ozubeného kola je odvozeno otáčení hnaného hřídele. Pásmo záběru se při otáčení generátoru deformací přemísťují a během jedné otáčky se v záběru vystřídá postupně celé ozubení. Účelem vynálezu je zlepšení přesnosti záběru ozubených kol. Generátor deformací má větší počet kladek, jimiž se vhodným způsobem nastavuje míra deformace pružného ozubeného kola. Vždy však zůstává nejméně jedna dvojice protilehlých kladek, která je nastavena pouze tak, aby nevyvolávala deformaci pružného ozubeného kola, nýbrž je pouze vedla. Vynález je použitelný ve všech strojírenských oborech, zvláště tam, kde se jedná o dosažení velkých převodových poměrů při zachování vysoké účinnosti a snížení váhy.

2



Vynález se týká generátoru deformací harmonické převodovky a řeší přesnost jejího záběru.

Harmonická převodovka je, jak známo, založena na principu pružné deformace ozubeného kola zabírajícího s tuhým ozubeným kolem, přičemž pružné ozubené kolo může být provedeno jako vnitřní s vnějším ozubením, jež zabírá s tuhým vnějším ozubeným kolem s vnitřním ozubením. Generátor deformací uložený na hnacím hřídeli vyvolává deformaci pružného kola jeho radiálním rozepnutím a posunuje tím záběrové místo po obvodě tak, že při jedné otáčce generátoru deformací se záběrové místo posune o celý obvod. Vzhledem k tomu, že rozdíl počtu zubů vnějšího a vnitřního kola je malý, docílí se mezi otáčkami generátoru deformací a otáčkami pružného ozubeného kola v jediném stupni velkého převodového čísla. Otáčení hnaného hřídele je pak odvozeno od pružného ozubeného kola.

Při funkci harmonické převodovky je obtížné zachovat přesně ovál vytvořený deformací pružného ozubeného kola, což je základním požadavkem přesného přenosu točivého momentu. Je nedostatkem známých konstrukcí, že po seřízení záběru v ozubení dochází k přidavkové deformaci v místech, kde přímo nepůsobí tlak deformujícího prvku.

Podstatou tohoto vynálezu, jehož účelem je odpomoci těmto obtížím, je, že těleso generátoru deformací nese nejméně jeden pár kladek k vedení pružného ozubeného válce.

Tyto kladky mohou být uspořádány uvnitř nebo vně pružného ozubeného válce nebo mohou být zároveň uvnitř i vně.

Opatřením podle vynálezu se dosáhne, že po seřízení potřebné vůle lze čelit přidavkové deformaci a elipsa vytvořená deformací pružného ozubeného kola zůstává při zatížení v mezích teoreticky správných parametrů.

Příklad provedení generátoru deformací podle vynálezu bude vysvětlen za pomoci výkresů, z nichž obr. 1 představuje příčný řez převodovkou podle rovin A — A z obr. 2, obr. 2 podélný řez převodovkou podle roviny B — B z obr. 1, obr. 3, 4, 5 pak schematicky znázorňují alternativní příklady provedení s různým počtem a různým uspořádáním kladek.

V tělese 1 převodovky je otočně uložen hnací hřídel 2, na němž je nasazeno těleso 3 generátoru deformací opatřené čtyřmi otvory 4, které jsou rozvíratelné na způsob obojku a jejich svěrné spojení je zajištěné zajišťovacími šrouby 5 umístěnými v tělese 3 generátoru deformací vzájemně rovnoběžně a směřujícími ve dvou protilehlých směrech ke středu tělesa 3 generátoru deformací.

V otvorech 4 jsou nasazeny čepy 6, které pokračují axiálně svými prodlouženými díly

7, které jsou nesouosé s čepy 6 nasazenými v otvorech 4 tělesa 3 generátoru deformací, tj. jsou vůči čepům 6 excentrické, jak je znázorněno na obr. 1, kde míra excentricity je označena kótou 8. Prodloužené díly 7 čepů 6 jsou pevně nasazeny v kladkách 9 provedených v tomto příkladě jako kuličková ložiska. Těleso 3 generátoru deformací je vloženo v pružném válci 10, na jehož straně přivrácené k hnacímu hřídeli 2 je zevně vytvořeno ozubení 11, takže vzniká pružné ozubené kolo obklopené pevným ozubeným věncem 12 pevně spojeným s tělesem 1 převodovky. Od pružného ozubeného válce 10 je známým způsobem odvozeno otáčení neznázorněného hnaného hřídele. Čepy 6 jsou k přesnému nastavení své polohy opatřeny šestihrany 13. Těleso 3 generátoru deformací je zhotoveno ze dvou dílů např. z oceli a je s hnacím hřídelem 2 nerozebíratelně spojeno.

Požadovaná poloha prodloužených dílů 7 čepů 6 se nastaví běžným klíčem pro šestihran 13 pootočením čepů 6 v otvorech 4, neboť pružný obojek při uvolněných zajišťovacích šroubech umožňuje jistou toleranci. Natočení čepu 6 a jeho prodlouženého dílu 7 funguje na způsob kliky. Poloha se pak zajistí zajišťovacími šrouby 5. Požadované deformace se docílí radiálním rozepnutím pružného ozubeného válce 10 dvěma protilehlými kladkami 9, když míra tohoto rozepnutí a z toho vzniklá deformace je určena nastavenou polohou prodloužených dílů 7 čepů 6. Stejným způsobem se nastaví poloha druhého páru kladek 9, avšak nikoli již proto, aby vyvolaly deformaci pružného ozubeného válce 10, nýbrž jen tolik, aby tento pár kladek 9 vytvořil vedení pro pružný ozubený válec 10, takže deformace zůstává při zatížení ve stejných parametrech. V příkladě podle obr. 1 a 2 to znamená, že je potlačen sklon k přidavkové deformaci ozubení do „osmičky“.

V provedení podle obr. 3 jsou uvnitř pružného ozubení 11 tři páry kladek 9, podle obr. 4 tři páry kladek vně pružného ozubeného válce 10 a podle obr. 5 jsou dva páry kladek 9 uvnitř a tři páry vně pružného ozubeného válce 10. Funkce je obdobná, jak bylo popsáno. Zvoleným párem kladek 9 se vyvolá deformace pružného ozubení 11 válce 10, zatímco ostatní kladky 9 se nastaví právě jen tak, aby působily jako vodící.

Je zřejmé, že při zachování podstaty vynálezu jsou možné četné modifikace. Kladky mohou být celové nebo z umělé hmoty, namísto kuličkových ložisek lze použít jiných typů valivých ložisek nebo ložisek kluzných. Právě tak lze použít různých způsobů nastavení žádané polohy kladek. Kladky mohou být též uspořádány na pevně jako předem seřízené a nenastavitelné.

Generátor deformací podle vynálezu je použitelný u převodovek v nejrůznějších

strojních oborech zvláště tam, kde se jedná o dosažení velkých převodových poměrů při zachování vysoké účinnosti, velké kinema-

tické přesnosti, snížení váhy a dlouhé životnosti.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Generátor deformací harmonické převodovky nasazený na hnacím hřídeli a vyvolávající radiálním rozepnutím deformaci pružného ozubeného válce k docílení záběru s tuhým ozubeným kolem, vyznačující se tím, že těleso (3) generátoru nese nejméně jeden pár kladek (9) k vedení pružného ozubeného válce (10).

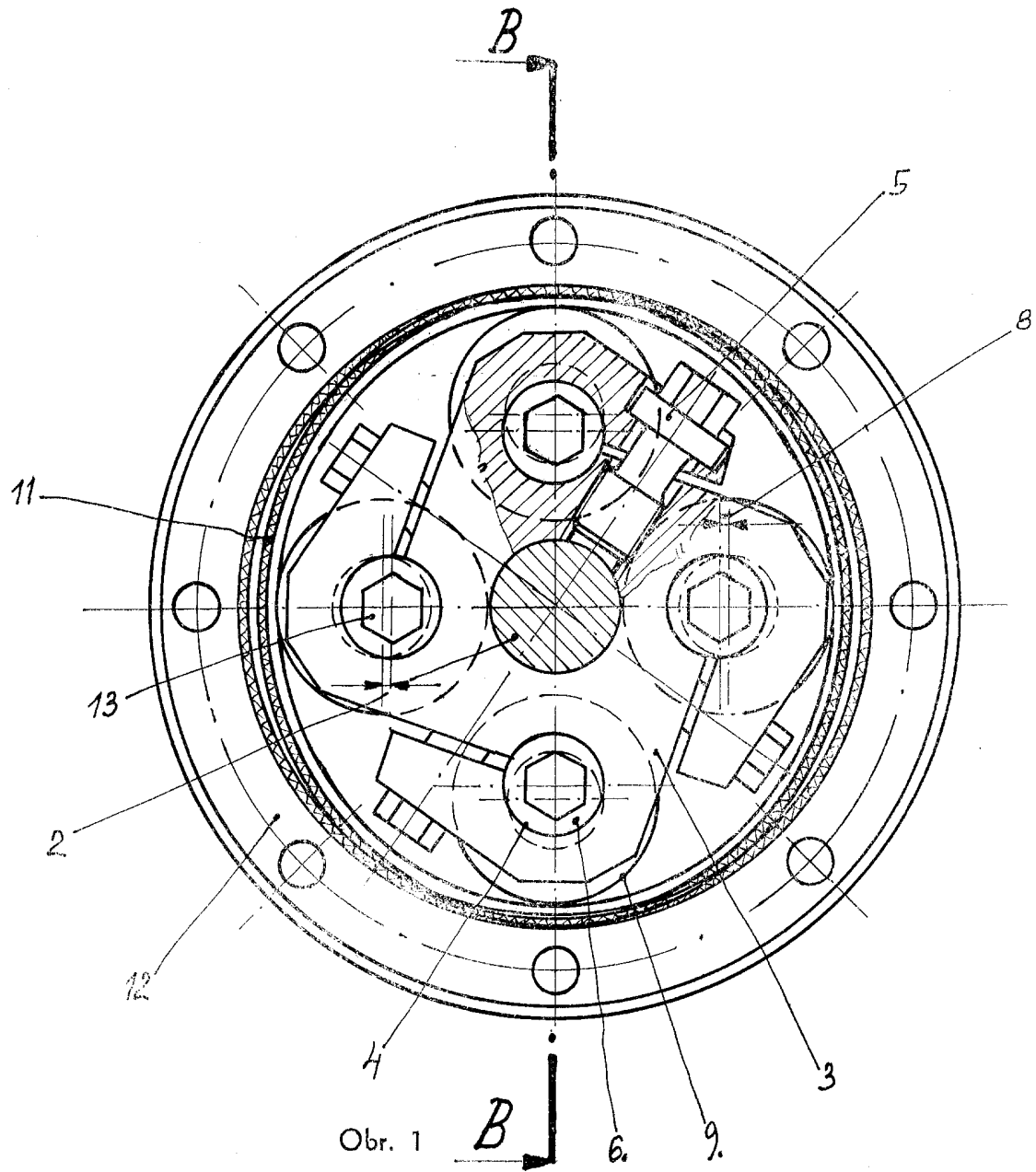
2. Generátor deformací podle bodu 1 vyznačující se tím, že kladky (9) jsou uspo-

řádány uvnitř pružného ozubeného válce (10).

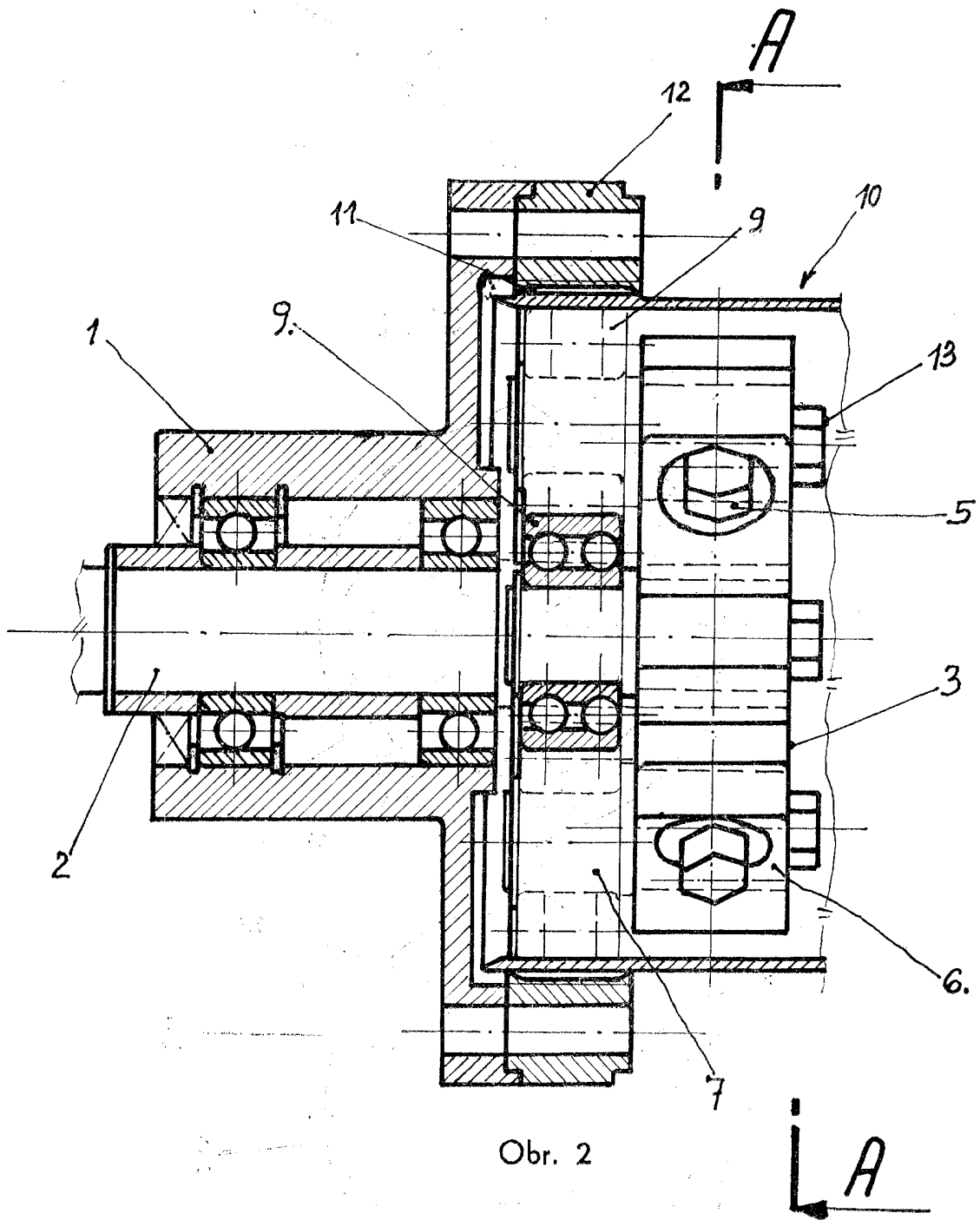
3. Generátor deformací podle bodu 1 vyznačující se tím, že kladky (9) jsou uspořádány vně pružného ozubeného válce (10).

4. Generátor deformací podle bodu 1 vyznačující se tím, že kladky (9) jsou umístěny vně i uvnitř pružného ozubeného válce (10).

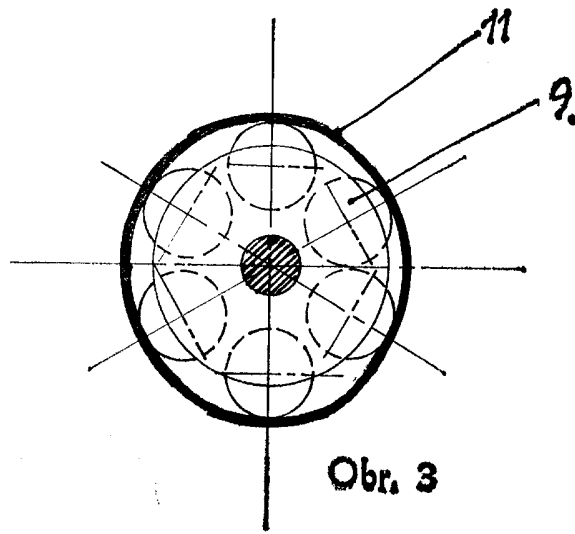
3 listy výkresů



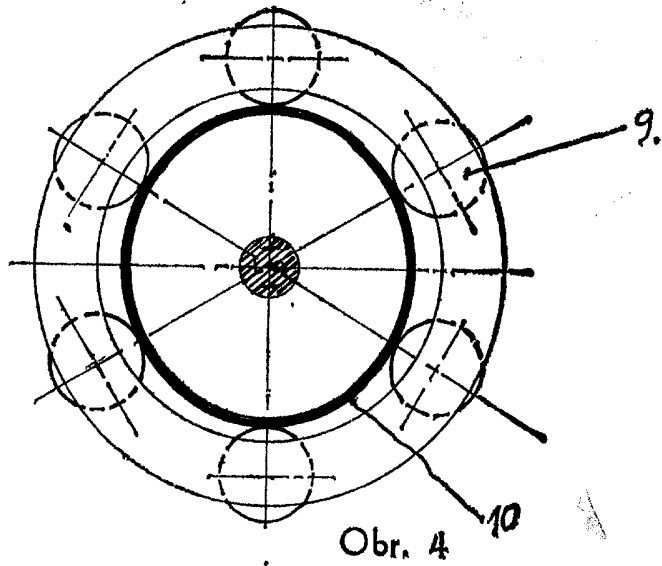
Obr. 1



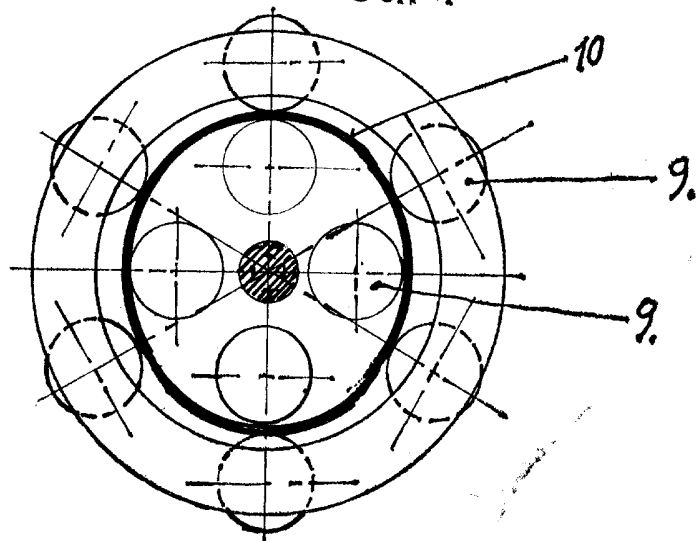
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5